

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

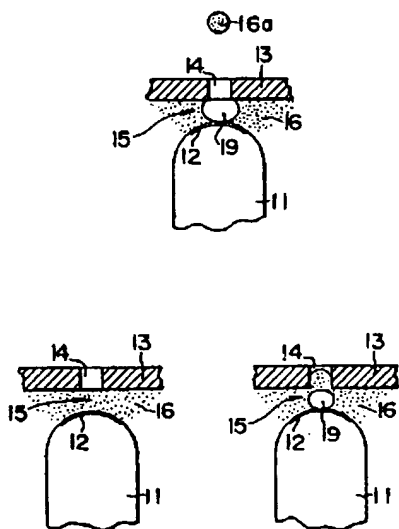
01971355 **Image available**
INK JET PRINTER

PUB. NO.: 61-185455 A]
PUBLISHED: August 19, 1986 (19860819)
INVENTOR(s): NISHIKAWA MASAHARU
APPLICANT(s): OLYMPUS OPTICAL CO LTD [000037] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 60-027274 [JP 8527274]
FILED: February 14, 1985 (19850214)
INTL CLASS: [4] B41J-003/04; B41J-003/20
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines); 45.3
 (INFORMATION PROCESSING -- Input Output Units)
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: M, Section No. 551, Vol. 11, No. 6, Pg. 161, January
 08, 1987 (19870108)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain an ink jet printer capable of permitting strong flying of ink and free of ink blocking by setting a heating section through a fine aperture in the face of a small opening provided in the plate part of the head.

CONSTITUTION: An opening is formed through a small opening 14 provided in a plate part 13 and a fine aperture 15 in the heating section 12 of the head 11 of an ink jet printer. The aperture 15 is always filled with liquid ink 16. When the heating section 12 is heated, the ink 16 in the aperture 15 is vaporized to generate and expand bubbles 19. Ink droplets 16a are filed from the small opening 14 by means of the expanded bubbles 19. Since the position where bubbles 19 are formed is very close to the opening 14, the ink droplets 16a are stably generated owing to unfailing action of the bubbles 19 on the ink droplets. Also, since the solids of ink, if any, adhered to a place near the wall of the opening 14 are flown away by the strong force, troubles such as blocking of ink, etc., scarcely take place.



THIS PAGE BLANK (USPTO)

DIALOG(R)File 345:Inpadoc,Fam.& Legal Stat
(c) 2000 EPO. All rts. reserv.

5683847

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 61185455 A2 860819 <No. of Patents: 001>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 61185455	A2	860819	JP 8527274	A	850214 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 8527274 A 850214

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 61185455 A2 860819

INK JET PRINTER (English)

Patent Assignee: OLYMPUS OPTICAL CO

Author (Inventor): NISHIKAWA MASA HARU

Priority (No,Kind,Date): JP 8527274 A 850214

Applic (No,Kind,Date): JP 8527274 A 850214

IPC: * B41J-003/04; B41J-003/20

JAPIO Reference No: * 110006M000161

Language of Document: Japanese

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-185455

⑬ Int.Cl.⁴

B 41 J 3/04
3/20

識別記号

1 0 3
1 1 7

庁内整理番号

7513-2C
A-8004-2C

⑭ 公開 昭和61年(1986)8月19日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリンタ

⑯ 特 願 昭60-27274

⑰ 出 願 昭60(1985)2月14日

⑱ 発 明 者 西 川 正 治 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 藤川 七郎 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットプリンタ

2. 特許請求の範囲

小開口を設けられた板状部材と、

この板状部材との間に微小の間隙部を介して配置され、上記小開口と対向する位置に発熱部を有する発熱体ヘッドと、

常時は上記小開口には浸入せず上記間隙部に満たされる液状インクと、

を具備してなり、上記発熱体ヘッドに記録信号が印加されて上記発熱部が発熱したとき、上記間隙部のインクの気化膨服力により上記小開口を通じてインク滴が飛翔し、上記板状部材に対向配置された記録紙上に付着して画像が形成されることを特徴とするインクジェットプリンタ。

3. 発明の詳細な説明

(技術分野)

本発明は、インクジェットプリンタ、更に詳しくは、液状インクを小滴状に分割して飛翔させ、

記録紙上に画像形成を行なうインクジェットプリンタに関する。

(従来技術)

従来のインクジェットプリンタには、インク滴が記録信号に対応して選択的に形成されるオンデマンド型と、連続的にインク滴を飛翔させ、記録信号によって飛翔方向を偏向させて選択的な記録を行なうコンティニユアス型とがある。オンデマンド型のインクジェットプリンタは通常、細径のノズルとインク飛翔力を発生させる圧力室と圧力発生手段と圧力室へインクを補給するインク補給室から構成されており、簡易な構造で信頼性が高い利点がある。例えば、第13図に示す公知のインクジェットプリンタ(特公昭56-9429号)は、インク圧力室1を有しているハウジング2にオリフィス3が形成され、このハウジング2のインク圧力室1にはインクボトル4よりポンプ5によってインクが供給される。ハウジング2には発熱体ヘッド6が取り付けられ、その発熱部7はインク圧力室1を介してオリフィス3に対向している。

ハウジング2の周囲にはバルチェ効果素子8が設けられていて、同素子の、上記オリフィス3に対応する位置に開口9が形成されている。インク圧力室1には同圧力室1の圧力を維持するための液流抵抗壁10が設けられている。上記発熱体ヘッド6の通電されて発熱部7が発熱すると、これに接しているインクの気化成分が気化膨脹し、その膨脹圧力によりオリフィス3からインク滴が飛翔する。このときバルチェ効果素子8により上記発熱体ヘッド6およびインク圧力室1が冷却され、また液流抵抗壁10によりインク圧力室1内の圧力の維持が図られる。

上記インクジェットプリンタはインクの気化膨脹圧力に基づいてインク滴を飛翔させているために比較的強い飛翔力を得ることができるが、インク圧力室1を必要としているため構成が複雑化すると共に、記録ヘッドが大型化して高密度のマルチヘッドを作成することが困難である。また、インク圧力室1のインクの気化膨脹時の圧力維持のための液流抵抗壁10を設けてあるが、形成されるイ

ンクの気化ガス体積量が非常に小さいために、この圧力を封じ込めるための液流抵抗壁10の構成も極く微細化された口径の中で行なわれなければならない、その実現は極めて困難と思われる。しかも、若し、この圧力室1の圧力維持ができない時はインクを十分に飛翔させるだけの圧力を発生させることができないという問題がある。

(目的)

本発明の目的は、上述の点に鑑み、強いインク飛翔力を発生させることが可能であると共に、インクが目詰まりを生じにくく、構成が簡易であり、飛翔インク量の変化が少なく、かつ消費したインクの補充速度が早く、また高密度マルチヘッドの構成が容易に実現できるようにしたインクジェットプリンタを提供するにある。

(概要)

本発明のインクジェットプリンタは、小開口を設けた板状部材と、発熱部を有する発熱体ヘッドとを小開口と発熱部とが対向するように微小間隙部を介して配置すると共に、小開口にはインクが

浸入しないようにして間隙部に液状インクを満たし、発熱体ヘッドに記録信号を印加し発熱部の発熱に基づくインクの気化膨脹力によって上記間隙部から小開口を通じてインク滴を飛翔させるようにしたものである。

(実施例)

以下、本発明を図示の実施例によって説明する。

第1図は本発明のインクジェットプリンタの基本構造を示す要部の断面図である。図において、発熱体ヘッド11の先端部には発熱部12を有しており、この発熱部12は板状部材13に形成された小開口14と一定の微小の間隙部15を介して開口している。この間隙部15は常に液状インク16で満たされている。しかし、小開口14には平生は液状インク16が浸入しないようになっている。なお、発熱体ヘッド11は好ましくは液状インク16が直接接しないようにコーティングを施されているものとする。上記発熱体ヘッド11および板状部材13は図示しないハウジングに取り付けられて上記液状インク16を有して記録ヘッド18を構成していて、この

記録ヘッド18は記録紙17と離間して対向し、周記録紙17に対して相対的に移動して記録を行なうようになっている。

上記小開口14をインク16で満たさない理由は、このインクジェットプリンタを長期間作動させない場合に、限定された狭くて外気に開放している小開口14内のインクの気化成分が気化してインクの固形成分が開口壁に付着して目詰まりが発生するのを防止することと、記録時にインクが飛翔した小開口14を再度インクで満たす必要がないようにしてインク補給能力を高めて高速記録を実現するためである。従って、このインクジェットプリンタにおいては、板状部材13の材質として小開口14内に液状インクが入り込まないようなものが選ばれているか、あるいはその表面処理が施され、また、液状インク16の材質もこれを満足させるものとされている。このような板状部材13とインク材質の組み合わせは、また、小開口14の内壁がインクによって濡れにくくなる状態を作り出すものであるから、小開口14の内壁が常に滑浄であって

記録ヘッドの長期的な安定作動を実現するものとなる。

そして、飛翔させるインクは発熱体ヘッド11と板状部材13との間の間隙部15に保持されるインク16であって、そのためにこの間隙部15の厚さは必要な記録濃度が得られる厚さであることと、発熱体ヘッド11の発熱部12の発熱時に生じるインク気化成分による気泡の圧力が分散弱化しないような厚さとする必要から、例えば10～100 ミクロン程度の範囲に設定されることが好ましい。

次に、上記インクジェットプリンタの動作を第2図(A)～(C)によって説明する。第2図(A)は記録信号を印加する前の状態を示しており、第1図に示したと同様に間隙部15が液状インク16で満たされている。発熱体ヘッド11に記録信号が印加され発熱部12が発熱すると、第2図(B)に示すように、間隙部15のインク16のインク気化成分が気化して同部分にバブル19が発生する。バブル19が発生すると、同部分にあったインクが急速に排除されて最も逃げ易い小開口14内へと押し上げられ

る。そして、記録信号の印加の終了時点で更にバブル19が膨脹すると、この膨脹したバブル19が第2図(C)に示すように、小開口14からインク滴16aを飛翔させる。同時にバブル19を形成していたガスは小開口14から噴出して抜けるために間隙部15のバブル19も生長が止まる。発熱体ヘッド11への通電が終了すると発熱部12は急速に冷却され、バブル19も間隙部15の周囲から急速にインク16で再度満たされると第2図(A)に示す初閉状態に戻り、次の記録信号の印加が可能になる。

上記インクジェットプリンタにおいて、発熱部12によってバブル19が形成される位置と、このバブル19の力が伝達される小開口14とが極めて接近しているため、バブル19の力が衰えることなく直ちにインク滴に対して強い飛翔力として作用してインク滴16aの発生が安定であり、また、小開口14の開口壁近くにインクの固形成分等がたとえ付着してもこの強い力によって吹き飛ばしてしまうので、目詰まり等の障害がほとんど発生しない。また、バブル19の膨脹力を直接インク飛翔力に変

換してしまうために前記従来のもののようにインク圧力室1(第13図参照)を設ける必要がなく、そのために、インクジェットプリンタヘッドの構成が極めて簡易で製作しやすいものとなっている。また、飛翔インクを保持している間隙部15の厚みは一定であるので、発熱部12の抵抗値や記録信号にはばらつきや変動があっても常に一定の量のインクが飛翔し、記録濃度も安定する。

さらに、マルチヘッドを作成する際に、前記インク圧力室1を設ける必要がない事情から、発熱部12を画素領域の幅で分割して配列するのみで構成することができ、高画素密度のマルチヘッドの構成を可能とするものである。

また、オンディマンド型のインクジェットプリンタヘッドでは、飛翔したインクの補充に時間を要する問題があったが、このインクジェットプリンタヘッドの場合は、バブル19が小開口14から抜けるとき四方からインクが供給されて補充されるので、その補充速度も極めて早く、高速記録を行う上で有利である。

本発明においては、発熱体ヘッド11と板状部材13との間に形成される狭い間隙部15は液状インク16で満たされているが、板状部材13の小開口14にはインクが浸入しないようになっている。即ち、小開口14にインクを浸入させず、開口壁をインクで濡れにくくするために、板状部材13とインク16の材質が適当に組み合わせ選択されており、板状部材13の材質が適当でない場合には、小開口14の開口壁面へ適当な材質によりコーティング処理が施されている。第3図(A)～(C)は小開口14を有している板状部材13の表面と液状インク16との接触角によって小開口14内へのインクの浸入状況が変化する状況を示したものである。第3図(A)に示すように、小開口14内の表面材に対する液状インク16の接触角 θ が小さい場合は、開口壁面がインクで濡れ易い組み合わせの場合を示しており、この場合には毛細管現象でインクが小開口14内に吸引されて、インク表面がメニスカス状となり、このままでは本発明を実施する上で不適当である。第3図(B)に示す状態は、小開口14内の表面材と

液状インク16との接触角 θ が90°を若干越えてかなり濡れにくくなっている状態であるが、この状態では小開口14内のインク浸入のレベルが不安定で間隙部15のインク圧力が何らかの事情で僅かでも高くなると、インクは容易に小開口14内に浸入してくることになる。従って、インクジェットプリンタの作動停止時など、インクの圧力変動要因が除去されているときに、インクが小開口14内で固化することの防止を主眼として本発明を実施する場合には有効な領域と言える。第3図(C)に示すように、接触角 θ が更に増大した場合は、インク16は小開口14の下端部にブロックされて凸状の表面を形成する。この状態では、間隙部15におけるインク圧力が少々変動してもインク16は小開口14に浸入せず、また、開口内壁はインクに極めて濡れにくい状態となっていて汚れやインク固形成分は付着しにくく、たとえ付着しても取れ易い。また、この状態においては、インクは通常小開口14を通過し得ないが、記録時に形成される気化膨脹力は極めて強く、この表面張力に打ち勝ってイ

ンク滴を飛翔させることができる。通常、インクジェットプリンタに用いられるインクは40~60 dyne/cmの表面エネルギーであり、アルコール溶剤型のもので、これよりやや小さな表面エネルギーも可能であるが、その範囲は限定されている。また、小開口14を形成する板状部材13も通常、ステンレススチールやニッケル等が好適材料であるから、上記第3図(B)、(C)に示した状態を実現するのは必ずしも容易ではない。

そこで、板状部材13がステンレススチールやニッケルなどのように高表面エネルギーの材質からなる場合には、この板状部材13の小開口14の内壁面に低表面エネルギー物質のコーティング処理を施すことが好適である。低表面エネルギー物質で被膜形成能力が優れたものの例として、各種フッ素樹脂やシリコン樹脂を適用することができる。これらの樹脂はそれ自体で被膜を形成してもよいが、バインダー樹脂中に分散又は溶解して被膜を形成してもよい。

第4図(A)~(D)は、板状部材13の小開口14の

開口壁を主とした各種加工状態によって異なった部分に低表面エネルギー物質の被膜を形成した状態を示す。すなわち、第4図(A)においては、小開口14の内壁のみに低表面エネルギー物質の被膜21が形成されているが、このような位置に被膜21を設ける加工は、比較的低濃度の被膜形成溶液中に板状部材13の全体を浸し、小開口14内に溶液を満たしてこれを乾燥して得られる状態である。この場合、小開口14以外にも若干の被膜形成物質が付着する可能性があるが、それに較べて小開口14内には厚い膜が形成される。板状部材13の発熱体ヘッド11に対向する下面側は液状インク16を導入する間隙部15を仕切る部分であり、この表面は高表面エネルギーを有している方がインクを導入しやすいので、この板状部材13の下面のみは、溶剤を用いてクリーニングしたり、研磨剤で研磨するなどの工程を加えて完全に被膜物質を除去しておくことが好適である。第4図(B)においては、スプレー等の手段で、板状部材13の記録紙17に対向する上面側と小開口14内を低表面エネルギー物質

の被膜21をコーティングした状態を示しており、この場合にも発熱体ヘッド11に対向する下面側には被膜物質が付着しないようにしている。なお、第4図(C)に示すように小開口14の記録紙17(第1図参照)に対向する開口端のエッジを削り、周部分をなだらかに形成してその上に被膜21を形成するようにしてもよい。さらに、第4図(D)においては、比較的高い濃度のコーティング液に板状部材13を浸し、その後、小開口14内の溶液をジェットエアなどで除去して板状部材13の全面および小開口14内に被膜21を形成する状態を示しており、被膜物質の表面エネルギーのレベルが中程度であるか、間隙部15へインク16を強制的に送り込む補助手段が設けられているときには適用できる加工例である。なお、上記第4図(A)~(D)の各実施例において、発熱体ヘッド11に対向する側に板状部材13そのものよりも高い表面エネルギー物質を被膜処理することによって一層間隙部15へのインク導入を促進させることもできる。

第5図は上記の各被膜処理を施した状態のイン

クジェットプリンタを示しており、この記録ヘッド20では、板状部材13の、記録紙17(第1図参照)と対向する上面側と小開口14の内壁面に低表面エネルギー物質の被膜21が形成され、発熱体ヘッド11と対向する下面側には高表面エネルギー物質の被膜22が形成されている。また、発熱体ヘッド11の表面にも高表面エネルギー物質の被膜22が施されている。これによって、液状インク16は発熱体ヘッド11と板状部材13間の間隙部15へ容易に導入されるが小開口14内には浸入せず、同小開口14の内壁もインクで濡れることはない。

上記発熱体ヘッド11の発熱部12は上記板状部材13の小開口14に対向した関係にあるが、発熱部12と小開口14との対応状態は種々考えられる。発熱部12と小開口14との最も基本的な対応関係は、第6図(A)に示すように、発熱部12と小開口14とが共に画素領域にほぼ等しい大きさを有していて正確に対応する関係に配置されている状態である。小開口14はこのように、単独で1つの画素領域に対応させるようにしてもよいが、複数の小開口14

で1つの画素領域をカバーするようにしてもよい。この場合には、第6図(B)に示すように、発熱部12を画素領域の大きさに合わせておき、小開口14を発熱部12の大きさよりも広い領域に多数形成して、発熱部12と小開口14との位置合わせの許容度を大幅に広げることが可能である。

また、記録ヘッド18,20がシングル素子ヘッドである場合には、発熱部12が、小開口14のいずれか一方を画素サイズに合わせておいて、他方をこれより大きくしておき、位置合わせ精度の許容幅を広くすればインクジェットプリンタの粗立、部品加工が容易になる。例えば、第6図(C),(D)に示すように、小開口14の占有面積を画素サイズに合わせ、発熱部12を画素サイズよりも充分に大きくすることにより、小開口14と発熱部12との位置合わせが容易になる。

マルチ素子ヘッドを作成する場合においても、発熱部12と小開口14を共に画素サイズに合わせる構成とするのが基本であるが、その場合、両者の位置合わせに高精度が要求されることになるので、

第6図(E)に示すように、画素領域毎に各1個ずつ、複数の小開口14を板状部材13に形成し、この各小開口14に対向する発熱部12は画素単位幅で区切って発熱部12a, 12b, 12cと複数の配列し、これら発熱部12a~12cの配列方向に直交する方向は画素サイズより長く形成してその方向の位置合わせの許容度を広げるように構成したものである。また、第6図(F)においては、1画素の領域が複数の小開口14でカバーされるように小開口14を微小化すると共に、これらの小開口14をマルチ素子ヘッドの各発熱部12a~12cの配列方向には画素単位の区切りがない状態で連続的に配置し、これと直交する方向には画素サイズに略等しい領域に限定している。小開口14に対向する発熱部12は画素単位の幅で区切った大きさの複数の発熱部12a, 12b, 12cを配列し、これと直交する方向ではこれら発熱部を画素サイズよりも長い形状としている。従って、この第6図(F)に示す場合は、縦方向および横方向共に板状部材13と発熱部12の位置合わせの許容度を広げた例である。

上記インクジェットプリンタにおける発熱体ヘッド11の発熱部12は突出した形状を有していることが望ましい。その理由の一つは、上記インクジェットプリンタは板状部材13と発熱部12との間に形成される間隙部15を経由してインク16の補給がなされるものであるが、インク16を送り込み易いテーパ状の間隙部15を形成するには、発熱体ヘッド11の先端部の発熱部12が突出していると都合が良い。また、別の理由としては、薄い板状部材13を発熱体ヘッド11との間に間隙部15を形成した状態で正確に保持するためには、板状部材13を第7図(A),(B)に示すように、随形状に湾曲させて板状部材13を走査方向とは直線性を持たせることが望ましく、そうした構成の場合に、発熱体ヘッド11の発熱部12を板状部材13に接近させるには発熱部12が突出していることが必要である。このような条件を満たす発熱体ヘッド11として、例えば、THERMAL PRINTHEAD TE-D32-S1, TE1-BH 000801, TE1-BH00901, TE2-FK006404(商品名、進工業株式会社)等を掲げることがで

きる。上記第7図(A),(B)に示す記録ヘッド24において、発熱体ヘッド11と板状部材13とを正確に微小の間隙部15を介して対向させるには、板状部材13を湾曲させて直線性を維持させながら間隙部15の長手方向の両端にスペーサ23を介在させる構成にすればよい。スペーサ23は10～100ミクロンの厚さのものが良く、発熱体ヘッド11若しくは板状部材13のいずれか一方に一体的に設けておくことが間隙部15を簡単に形成する上で都合が良い。

上記間隙部15は微小であるので、通常は、毛細管現象のために液状インク16が同間隙部15に浸透していき、消費されたインクの補充が行なわれるが、高速記録を行なう場合や、あるいは液状インクの粘度が高く、浸透速度が不十分である場合には、間隙部15の近傍にインク浸透補助手段を設けることが効果的である。インク浸透補助手段は種々の構成のものが考えられるが、例えば、第8図に示す記録ヘッド27の場合のように、発熱体ヘッド11と板状部材13とが形成する間隙部15の近傍に、ヒータ25,26を配設して液状インク16を加熱する

ことによってインク粘度を低下させてインク浸透速度を増加させることができる。インク加熱温度は60～80°C程度が適しており、図示しない周知の温度検知制御手段を設けて温度コントロールを行なうか、又は、上記ヒータ25,26に、温度上昇によって抵抗値が増加する自己制御タイプのヒータを適用することによって所定温度を維持するようにする。このような構成は特に、低温時の作動特性を維持する上で極めて好都合である。特に、低温時のインク粘度上昇によるインク浸透速度の低下を補償する事を主眼におく場合は、加熱温度をより低い温度、例えば、20～60°Cの範囲内に設定してもよい。

また、インク浸透補助手段の他の例としては、第9図に示す記録ヘッド31の場合のように、液状インク16を循環パイプ28でポンプ29に送り、ポンプ29に連結したノズル30によってインク流を間隙部15に注ぎかける構成とし、消費したインクを高速で補充するようにしてもよい。インク浸透補助手段の更に他の例としては、第10図に示す記録

ヘッド34の場合のように、電歪素子32を駆動電源33に接続した構成とし、電歪素子32の振動面を直接又は図示しない伝達部材を介して液状インク16と接触させてその振動を間隙部15に作用させてインクの浸透力を増加させるようにすることができる。振動周波数は可聴周波数から超音波まで適用可能であるが、特に超音波のものが効果が大きい。なお、電歪素子32の代わりに磁歪素子を用いることができる。

また、第11図に示す記録ヘッド40のように、発熱体ヘッド11の一部をインク容器41に収容してその開放部42より発熱体ヘッド11の発熱部12を臨ませ、一方、板状部材13をインク容器41の外側から開放部42に当てがって同開放部42を封止すると共に、板状部材13の小開口14を発熱部12に間隙部15を介して対向させる構成とすることができる。インク容器41のインク供給パイプ43にはカートリッジタイプのインク袋44が接続管部35によって連結している。インク袋44は軟性素材で作成され、支持板36とスプリング37によって加圧された加圧板

38との間に押圧して挟持されることにより、インク袋44内の液状インク16がインク容器41内に供給されインク容器41の内圧を高めている。なお、インク袋44は未使用の状態ではボール39により接続管部35を封止されているが、使用に際して、インク供給パイプ43にインク袋44を装着するとボール39が接続管部35から脱落してインク供給が可能になる。本発明のインクジェットプリンタの記録ヘッドは前述したように、板状部材13と液状インク16との材質の選択、又は板状部材13の小開口14の内壁面の表面処理によって、液状インク16が小開口14には侵入しにくくなっているため、上記実施例のようにインク容器41内を加圧状態にしても小開口14からは容易にインクが流出せず、しかも、記録によってインクが消費されると、上記開放部42における間隙部15は小開口14を通じて大気へ開放されるので、上記インク袋44の加圧力によってインク16を間隙部15に送り込む作用は有効に働くことになる。

さらに、第12図(A),(B)に示すインクジェット

プリンタの記録ヘッド45においては、発熱体ヘッド11の一部をインク容器46を貫通して下部インク室47に配置させてその前面開放部48より発熱体ヘッド11の発熱部12を臨ませ、一方、板状部材13をインク容器46の外側から前面開放部48に当てがって同開放部48を封止すると共に、板状部材13の小開口14を、間隙部15を介して発熱部12に対向させる構成としている。インク容器46の上部インク室49は下部インク室47に比べて大きな容積を有するように形成され、又、上部インク室49を形成しているインク容器46の上側板にはインク16の消費量に見合う空気を導入し、かつ、インク室49の圧力を大気圧に維持するための小孔50が形成されている。なお、このインクジェットプリンタの記録ヘッド45には、上記第8～10図に示した構成のインク浸透補助手段を設けるようにすることもでき、この場合、インク浸透補助手段は上記インク容器46の下部インク室47に設けられる。この記録ヘッドは0.1～1ミリメートル程度の距離を介して対向した記録紙17に相対移動して記録を行なう。

第4図(A)～(D)は、本発明に適した板状部材を得るために一部に低表面エネルギー物質の被膜処理を施した各板状部材の断面図、

第5図は、本発明の第2実施例を示すインクジェットプリンタの要部の断面図、

第6図(A)～(F)は、板状部材の小開口と発熱部との各種の対応関係を夫々示す平面図、

第7図(A),(B)は、本発明の第3実施例を示すインクジェットプリンタの要部の正面と側面における断面図、

第8図は、本発明の第4実施例を示すインクジェットプリンタの要部の断面図、

第9図は、本発明の第5実施例を示すインクジェットプリンタの要部の断面図、

第10図は、本発明の第6実施例を示すインクジェットプリンタの要部の断面図、

第11図は、本発明の第7実施例を示すインクジェットプリンタの要部の断面図、

第12図(A),(B)は、本発明の第8実施例を示すインクジェットプリンタの要部の断面図およびそ

(発明の効果)

以上述べたように本発明によれば、板状部材に形成した小開口には平生はインクが浸入せず、記録時に板状部材と発熱部間の間隙部のインクが小開口を通じて飛翔して記録が行なわれるので、小開口でのインクの目詰まりが生じにくく、また、間隙部において消費したインクの補充が高速に行なわれ、しかも飛翔インク量の変動が少なく、さらに、構造が簡易であるので高密度マルチヘッドをも容易に製作することができる等の優れた効果を発揮する。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の基本的な第1実施例を示すインクジェットプリンタの要部の断面図、

第2図(A)～(C)は、上記第1図に示すインクジェットプリンタのインク飛翔の動作原理を説明するための要部拡大断面図、

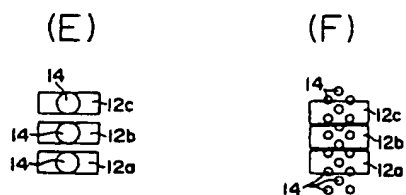
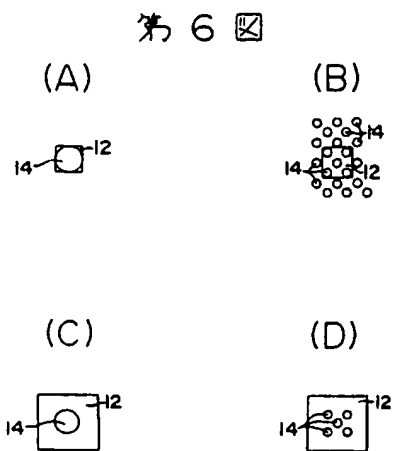
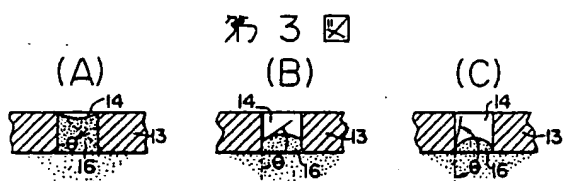
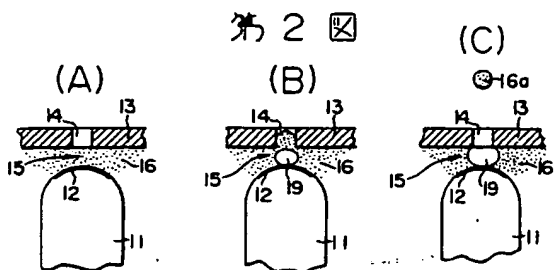
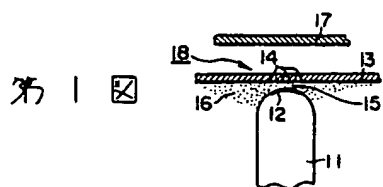
第3図(A)～(C)は、本発明に適した板状部材とインクとの関係を説明するための小開口の拡大断面図、

のA-A線に沿う断面図、

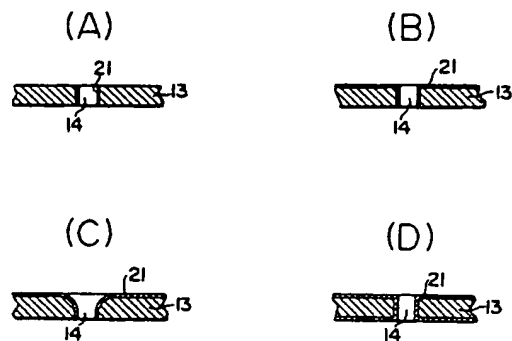
第13図は、従来のインクジェットプリンタの一例の要部を断面で示した正面図である。

- 11……………発熱体ヘッド
- 12, 12a～12c ……発熱部
- 13……………板状部材
- 14……………小開口
- 15……………間隙部
- 16……………液状インク
- 17……………記録紙
- 18, 20, 24, 27, 31, 34, 40, 45 ……記録ヘッド
- 21……………低表面エネルギー物質の被膜

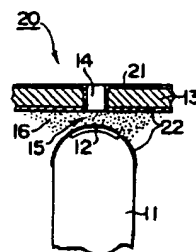
特許出願人 オリンパス光学工業株式会社
 代理人 藤 川 七 郎
 " 小 山 田 光 夫



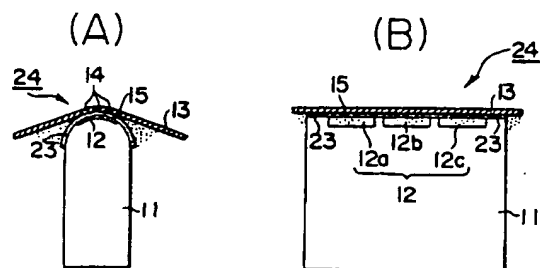
第 4 図



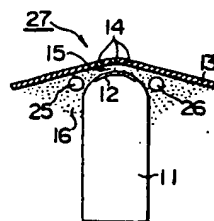
第 5 図



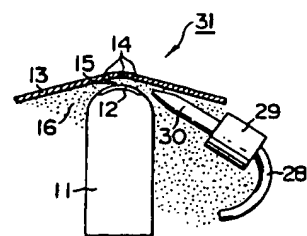
第 7 図



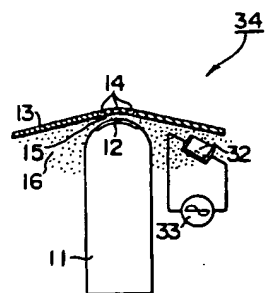
第 8 図



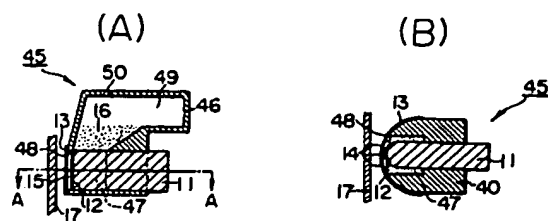
第 9 図



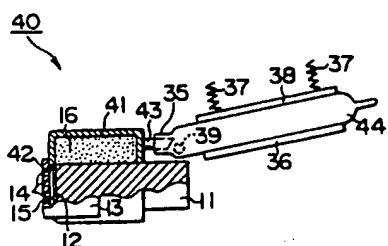
第 10 図



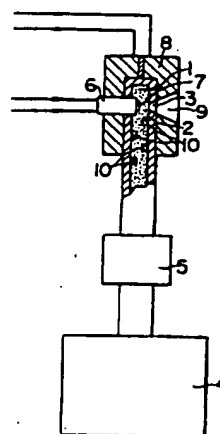
第 12 図



第 11 図



第 13 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

DIALOG(R) File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02035668 **Image available**
INK JET RECORDING APPARATUS

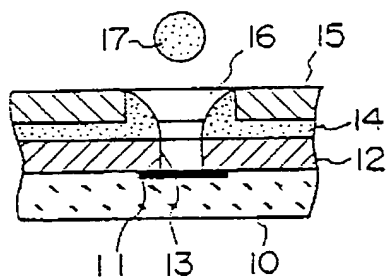
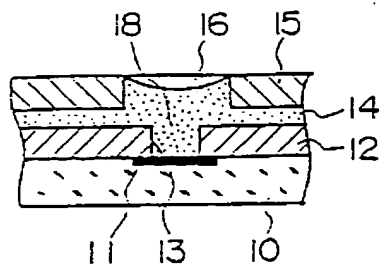
PUB. NO.: 61-249768 A]
PUBLISHED: November 06, 1986 (19861106)
INVENTOR(s): NISHIKAWA MASAHARU
APPLICANT(s): OLYMPUS OPTICAL CO LTD [000037] (A Japanese Company or
 Corporation), JP (Japan)
APPL. NO.: 60-093202 [JP 8593202]
FILED: April 30, 1985 (19850430)
INTL CLASS: [4] B41J-003/04
JAPIO CLASS: 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS -- Business Machines)
JAPIO KEYWORD: R105 (INFORMATION PROCESSING -- Ink Jet Printers)
JOURNAL: Section: M, Section No. 576, Vol. 11, No. 102, Pg. 51, March
 31, 1987 (19870331)

ABSTRACT

PURPOSE: To enable high density multi-element constitution capable of forming a minute size dot having a stable ink dot diameter, by forming bubbles by a heat generating element and flying small ink droplets from the ink layer of at least a small aperture by bubble pressure.

CONSTITUTION: A perforated plate 12 comprising a metal such as nickel or stainless steel having small apertures 3 each of which has a diameter smaller than that of the heat generator 11, on the heat generator and an ink introducing plate 15 as a flow passage forming part having large apertures 16 is arranged on the perforated plate 12 through a minute gap 14 of about 20-40.mu.m. By heating the heat generator 11 by applying signal voltage to the heat generator 11, the bubbles generated on the surface of the heat generator 11 are expanded and grown in such a state that the enlargement of said bubbles to the radius direction thereof is inhibited by the small apertures 13. As a result, the ink layer 18 in each small aperture 13 is upwardly extruded and flown as a small ink droplet 17 inclusive of the thin ink layer 18 having covered the upper part of the small aperture 13 and the gas forming the bubbles is discharged to the open air simultaneously with the flying-out of the small ink droplet 17. By this method, the ink is again supplied to the part of the small aperture 13 having flown the small ink droplet 17 from all directions through the minute gap 14 to form the ink layer 18 and the set state of the next operation is completed.

→



DIALOG(R) File 345:Inpadoc Fam.& Legal Stat
(c) 2000 EPO. All rts. reserv.

5788381

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 61249768 A2 861106 <No. of Patents: 001>

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date
JP 61249768	A2	861106	JP 8593202	A	850430 (BASIC)

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 8593202 A 850430

PATENT FAMILY:

JAPAN (JP)

Patent (No,Kind,Date): JP 61249768 A2 861106

INK JET RECORDING APPARATUS (English)

Patent Assignee: OLYMPUS OPTICAL CO

Author (Inventor): NISHIKAWA MASAHARU

Priority (No,Kind,Date): JP 8593202 A 850430

Applic (No,Kind,Date): JP 8593202 A 850430

IPC: * B41J-003/04

Language of Document: Japanese

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-249768

⑤ Int. Cl.⁴

B 41 J 3/04

識別記号

1 0 3

庁内整理番号

7513-2C

④ 公開 昭和61年(1986)11月6日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑬ 発明の名称 インクジェット記録装置

⑰ 特 願 昭60-93202

⑱ 出 願 昭60(1985)4月30日

⑲ 発 明 者 西 川 正 治 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

⑲ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェット記録装置

2. 特許請求の範囲

液状インクに熱エネルギーを作用させて、インクの気化成分を気化膨張させてバブルを形成し、バブルの膨張力に依りてインク小滴を形成飛翔させるインクジェット記録装置において、開口形成部材にバブルの生長領域を限定するための小開口を設け、小開口の一端に発熱素子を配設すると共に他端には小開口および小開口近傍を液状インクで覆うようなインク層を形成する流路形成部材を設け、上記発熱素子によつてバブルを形成し、バブル圧力によつて少くとも小開口のインク層からインク小滴を飛翔させる様にした事の特徴とするインクジェット記録装置。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明は、液状のインクを小滴化して飛翔させ、記録紙上に付着させて記録を行うノズルを有

しないインクジェット記録装置に関する。

(従来技術)

インクジェット記録装置は、通電により発熱する抵抗体等の発熱体をインクと接触させ、記録信号に対応する所定の発熱体の発熱によりインクを瞬時に加熱し、インク中にその気化成分の気化によつてバブルを形成し、バブルの圧力によつてインク滴を形成して飛翔させ、記録紙上に付着させて記録を行うもので、発熱部を小さく構成できるから比較的高密度のマルチ素子記録ヘッドを作成しやすいものである。

従来、かかるインクジェット記録装置の一例としては、例えば特開昭58-36465号公報に示されており、第12図を用いて簡単に説明する。第12図(A)において、101は基板で、その表面に複数個の通電により発熱する抵抗体102がアレー状に設けられている。103はオリフィス板で、オリフィス開口104を形成している平面部105と、立ち上がり区画部を形成する立ち上がり部分106から構成されている。立ち上がり部分106は各発熱

抵抗体毎にインク層107に区画を形成し、オリフィス板103の平面部105と共に圧力室108を形成して記録素子を構成している。

同図(B)は、記録素子の一つを拡大して示した図で、発熱抵抗体102に記録信号が印加されると、これに接しているインクの気化成分が気化してバブル109が発生する。バブル109が成長すると、その膨張圧力で圧力室108の内圧が高まり、その圧力によつてオリフィス開口104からインク滴110が飛翔する。そして、このインク滴110が図示しない記録紙上に付着して記録が行われる。このようにバブルの膨張圧力でインク滴を飛翔させる方式は、インク滴の飛翔力が大きく、安定した記録が可能であり、また発熱体の面積は小さくても、高いエネルギーを発生することができ、マルチ素子記録ヘッドの実現が容易なものである。

(発明が解決しようとする問題点)

ところが、従来のかかるインクジェット記録装置においては、一つの素子単位に仕切られたノズル状の圧力室を形成するために、マルチ素子の配

列を高密度化する場合に、圧力室形成のための加工も微細化する必要が生じ、高密度に素子を配列するのは必ずしも容易ではない。

また、各記録素子はインク滴を形成して噴出させるためのオリフィス開口104を設けているが、このオリフィス開口104がインク中の異物で封止されたり、あるいはオリフィス開口104に不溶性の固形物が沈積して目づまりを発生させる等の問題がある。また、記録紙上に形成されるドットの大きさはバブルの最大体積に対応するが、そのバブルの大きさが不安定で、且つインクの小滴化が困難であるという欠点がある。

この発明は、従来のインクジェット記録装置における上記問題点を解決するためなされたもので、構成が容易で目づまりが生じにくく高信頼性を有し、且つインクドット径が安定しており、微小径ドットを作成し得る高密度マルチ素子構成の可能なインクジェット記録装置を提供することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

- 3 -

この装置は、第1図に示すように支持基板1の表面に発熱体2を配設し、発熱素子2を挟持するように基板1の上に小開口3を有した開口形成部材4を設けると共にインク通路を形成する微小ギャップ5を介して大開口6を有した流路形成部材7を積層している。

(作用)

この装置では、発熱体2を加熱することにより発生したバブルを小開口3内で成長させ、その成長エネルギーをインク飛翔力に変換し、大開口6より所定の大きさのインク小滴として飛翔させる。

(実施例)

以下、この発明の一実施例を図面に基づいて説明する。第2図(A)において、ガラス、セラミックス等で形成された支持基板10の表面には通電により発熱する抵抗体等の発熱体11が配置されている。上記発熱体11の上には発熱体11より小径な小開口13を有するニッケルやステンレスなどの金属よりなる開口形成板12が配設されている。上記開口形成板12の厚さは小開口13の口径と関連するが、こ

- 4 -

こでは40ミクロン程度の板厚とした。

一万小開口13の口径は面素サイズの $1/2 \sim 1/3$ 程度が好ましく、例えば1ミリ当り8ドットの面素密度を想定した場合には40~60ミクロン程度の開口径となる。

上記開口形成板12の上には20~40ミクロン位の微小なギャップ14を介して大開口16を有した流路形成部材としてのインク導入板15が配設されている。上記インク導入板15は、ニッケルやステンレスなどの加工しやすい金属で、しかもマルチ素子化されたヘッドの素子配列方向に対して平面性と直線性を維持する事が必要であり、例えば100ミクロン程度の厚さを必要とする。なお、50ミクロン以下の板厚でも板を植状に湾曲させる事により大開口部分の直線性を維持することもできる。

一万、大開口16の口径はインク導入板15の板厚にも関連してくるが、小開口13内に形成されたバブルによるインク小滴の形成、飛行に対し干渉しない様な大きさで、例えば小開口13の径の1.5~2倍以上の径とすることが好ましい。

- 5 -

- 6 -

以上の如く形成された記録素子の作用を同図(B)を用いて説明する。発熱体11に信号電圧を印加し、発熱体11を加熱する事により、発熱体11の表面に発生したバブルは小開口13によつて、その半径方向への拡大を阻止された状態で膨張、成長する。

その結果、小開口13内のインク層18を上方に押し出し、小開口上部を覆っていた薄いインク液層18のインクも含めてインク小滴17として飛翔させ、インク小滴17の飛び出しと同時にバブルを形成していたガスも大気中に放出してしまう。

このようにしてインク小滴17を飛翔させた小開口13部分には微少なギャップ14を介してインクが再び四方から供給され、第2図(A)のようなインク液層18を形成し、次の作動のセット状態を完了する。以上のようなインク小滴17の飛翔を行う事により図示しない記録紙などに所定の記録を行うインクジェット記録装置は種々の利点を有している。

先ず、インク小滴の極めて強い飛翔力が得られる事で、特徴としては発熱部で形成されたバブルを小開口の中にとじ込めて、その圧力が横の方に

拡散を弱化する前にインク飛翔力に変換してしまう事にある。小開口の一端は発熱体によつて封止されているので発生したエネルギーは専らインク小滴の飛び出す方向にのみ集中する事にも強い飛翔力を得るのに役立つている。

また、バブルの発生、膨張によつて移動するインクの大部分はインク小滴として飛翔してしまうので従来のように移動したインクの極く一部がインク滴として飛翔するのに比べてバブルのエネルギーをインク小滴の飛行エネルギーに効果的に変換出来る利点がある。

なお、発熱体による小開口の一端の封止は、高速のバブル成長に対して実質的に封止されていればよく、インクの浸透が生ずる程度の微少ギャップが存在する事は何ら支障がない。

一万、上記実施例の別の特徴は発生するインク小滴の大きさが極めて安定している点にある。

即ち、発熱体によつてバブルが形成され、インクが飛翔する場合のインク小滴の大きさは主として小開口の開口面積と、小開口の深さと、小開口

- 7 -

の上をおようインク層の厚さを加えたインク層の厚さによつて決つてしまう。従つて発熱体に加える信号電圧が変化したり、長時間使用による発熱体の蓄熱等によつて形成するバブルの体積や圧力が変化する等の状況変化が生じた場合に於ても形成されるインク小滴の大きさは変化する事なく常に安定したドットサイズで記録が行われる。この様な特性は、バブルの形成、膨張によつて動かされるインクが限定されていて、インク小滴が形成された後はバブルを形成していたガスが大気中に放散してしまう事によつて得られるものである。

また、上記実施例による最も顕著な特徴はインク目づまりがきわめて生じにくい構成となつている点にある。

そのひとつは前述した強いインク小滴の飛翔力が得られる点にあり、これによつてわずかな目づまり要素は自動的に除去されてしまう。例えば大、小開口周辺部への小さな異物の附層や不溶性生成物の附層が生じて強いインク飛翔力によつてこれらを吹飛ばしてしまうからである。

- 8 -

次に目づまりを生ずる、従来概念のノズルやオリフィスが存在しない事にある。従来のノズルやオリフィスは入力端と出口端があつて、入口側から供給されるインク中に異物が含まれる事によつて目づまりを生じ、また、出口側の端部に不溶性のインク成分や、化合物が沈積したり、溶剤成分の気化によるインク固形成分の析出が生じ目づまりを生ずる原因となつていた。それに対して入口と出口を有し、インク滴の形成を限定する開口端を有するノズルやオリフィスという概念のものが無い。あえてインクの出入りのある部分は小開口であるが、小開口へのインクの補給はギャップによつて開口の四方からインクが流入して行われ、バブル形成によつて同一の開口端からインクが流出して行く。従つて仮に何等かの理由で小開口の入口を異物がふさいだ場合にも、バブルの形成によつてインクが流動する方向は、この異物を容易に除去する方向となつて、インクと共に異物も飛翔して除去されてしまう。小開口の端面は常時液体インクによつておゝわれているからインクの固

型成分が析出する部位とはならずインク目づまりはきわめて発生しにくい状態に維持する事ができる。

上記実施例において異物が混入したり、固型物質が析出する可能性があるのは大開口の部分である。大開口を閉ぐ様な可能性の有る大きな異物は開口の外側から侵入する以外にはなく、外側から侵入した異物は、これを逆方向に押しもどすバブル形成による圧力で容易に除去される。また大開口のエッジ部分に不溶性物質の析出があつた場合でも、大開口の口径はインク滴を形成するインクの通過に対して干渉しない様に大きな口径となつているから容易には目づまり状態には至らない。

上記実施例の別の特徴は、記録・くり返し速度を高めて高速記録装置が実現できる点にある。高速バブル発生の為に高いエネルギーを与えた場合でもインク滴が形成されると共にバブルは大気圧に開放して消滅してしまうからバブルが冷却収縮するまでの時間を待たずにインクの補充工程に入る事ができ記録・くり返し速度を早めるに際して

- 11 -

面図を示すものである。

第3図(A)は、通電発熱体の様な発熱素子アレーで、基板20上に発熱体21a, 21b……が面素単位ピッチで複数個配列されている。(給電の為にリード線などは図示せず)同図(B)は、開口形成部材22で、上記複数の発熱体21a, 21b……に対応した数の小開口23a, 23b……が形成された板状部材である。同図(C)は流路形成部材24で、この部材24も上記複数の小開口23a, 23b……に対応させ、しかも小開口23a, 23b……より大きな径を有する複数の大開口25a, 25b……が設けられている。

これら各構成要素は上記実施例と同様な形で組立てられ第3図(D)の如き複数の記録素子を有するマルチ素子ヘッド19を構成する。

このようにして構成するマルチ素子ヘッド19は構成簡単にして製作が容易であると共に高密度化が可能である。

例えば通電発熱抵抗体21a, 21b……は発熱記録用ヘッドを流用したり、同様の技術を適用して400DPI程度の面素密度の素子を作る事は困難で

の従来大きな制約を除去できる。またインクの補充が小開口の四方から行われるからノズル状の流路を介してインクが補給される従来装置に比べその補給速度が早い点も記録の高速化に寄与する。更に上記実施例の特徴は微少径ドットの形成が容易な点にある。ドット径の微少化は高解像の記録を行ううえで不可欠であるが、形成されるドットの大きさは小開口及びこれをおよぶインク液層部分に含まれるインク量によつて決定され、小径のドットを作成する場合には開口形成部材の板厚を薄くし、また小開口上面をおよぶインク液層の厚さを薄くする事によつて、空中インク滴径が小開口の径と同じ程度にする事は困難ではない。従つて小開口径は従来のオリフィスやノズル径の2倍とする事ができる。また開口形成部材は単なる板状部材に小開口を形成したものであるから構成が簡易で製作も容易である。

次にこの発明の他の実施例を第3図乃至第11図を用いて説明する。第3図(A)~(C)はマルチ素子ヘッドの各構成要素を示し、(D)はマルチヘッドの平

- 12 -

面図ではない。また、小開口23a, 23b……の径は400DPI程度の面素密度を目標にすると30ミクロン前後の値が適当で、開口形成部材22の板厚が20~30ミクロン程度、小開口23a, 23b……配列ピッチが60~70ミクロン程度となるが、この程度の小開口の形成はエレクトロフォーミングやエッチング加工によつて十分に可能である。流路形成部材24は基本的には開口形成部材と同程度の加工技術で製作可能であるが、開口の配列ピッチが60~70ミクロンに対して、開口径が45~60ミクロン程度であり、板厚は任意であるが開口径と同程度に設定して支障はない。

第4図は、流路形成部材に設ける大開口の形状を変更したもので、流路形成部材26に1つの細長いスリット状の大開口27を形成し、複数の小開口23a, 23b……を共通な大開口27で対応する事により、位置決めなど組立てが容易となる。

第5図は、第4図の細長い大開口27に加えて、更に発熱抵抗体の形状を変更したもので、通電発熱体21a, 21b……の配列方向と直交する方向の巾

を長くしたもので、夫々の構成要素の位置合せの許容誤差巾が広くなり、組立てが容易となる。

第6図は、マルチ素子ヘッドの組立容易性と高密度の素子配列を目的として、発熱抵抗体を千鳥状に配設したものである。

第6図(A)~(D)はマルチ素子ヘッドの各構成要素を示すもので、(B)、(D)は構成の異なるマルチ素子ヘッドを示すものである。

即ち(A)は通電発熱抵抗体アレーで、支持基板30上に発熱抵抗体31a, 31b, 31c, ……を千鳥状に配設し、発熱抵抗体31a, 31b, 31c, ……の中側を共通電極32で接続している。33a, 33b, 33c, ……は発熱抵抗体31a, 31b, ……の他方の電極である。

(B)は、千鳥状に配列された発熱抵抗体31a, 31b, 31c, ……に対応して設けられた小開口35a, 35b, 35c, ……を有する開口形成部材34である。

(C)は、千鳥状に設けられた小開口35a, 35b, 35c, ……に対応して複数の大開口37a, 37b, 37c, ……を穿った流路形成部材36である。

- 15 -

て形成されているが、小開口から飛翔したインク滴は、記録紙面上では拡大して連続したドットを得ることができる。ドット径の拡大はドットを構成するインク量に比例するから、ひとつの画素をひとつのインク滴で形成する場合にはその拡大量も大きく、従つて記録紙の紙質や、インク特性によつて、形成されるドット径が大きく変動して、これ等の条件が変化した時のドット径や輪郭部の変化を抑える事はむづかしい。これに対してひとつの画素が複数の小インク滴を集合して作られるから、各インク粒毎のドット拡大量の絶対値はあまり大きくならない。従つて、ドットの輪郭が限定されると共に、記録紙の紙質やインク特性が変化してもひとつの画素の大きさがあまり変化する事はなくて、記録安定化のためには好都合である。

第8図は画素単位に区切つた発熱体50a, 50b, ……をアレー状に配列したうえにランダムあるいは均一に配置した小開口51a, 51b, 51c, ……を形成した開口形成部材52を重ね合わせる事により発

(D)は、(C)の大開口37a, 37b, ……に空えて細長いスリット状の大開口38a, 38bを2本有する流路形成部材36である。

上記(A)(B)(C)あるいは(A)(B)(D)を組合せて複数の記録素子を形成したマルチ素子ヘッド、が同図(E)(F)であり、これらヘッドも、前記実施例と同様流路形成部36と開口形成部材34との間には、小開口35a, 35b, ……にインク液を誘導するための微少なギャップを形成してあることは云うまでもない。

第7図(A)(B)は、1つの記録素子を構成するための小開口を複数の集合体で構成したもので、例えば、1個の発熱抵抗体40cに対し、5つの小開口41c-1, 41c-2, ……41c-5を1組として配設したものである。

このように構成すると、例えば発熱体40cを加熱する事によつて同図(B)に示すように発熱体40cに対応した5つの小開口41c-1, 41c-2, ……から5つの小インク滴42a, 42b, ……が飛翔する。

上記5つの小開口41c-1, 41c-2, ……は分離し

- 16 -

熱体50a, 50b, ……と開口形成部材52の位置関係がずれてもほぼ同一数の小開口が発熱体50a, 50b, ……と対向するから、小開口と発熱体の位置合せを全く無視して記録ヘッドを組立てる事ができる。このように、ひとつの画素内の微少ドットの配列を変化させる事によつて、例えば画素中央部の濃度を高くし周辺部の濃度を下げて記録の粒状感をおさえる等、画質改良に供する事もできる。なお、開口形成部材への小開口の形成や、流路形成部材への大開口の形成はエレクトロフォーミングやエッチング加工によつて行われるのが好適である。これ等の加工に於ては加工断面がテーパ状となるのが一般的であつて、テーパを防止するには特別な加工を必要としていた。

第9図(A)(B)は、テーパ状の開口を有した開口形成部材61と流路形成部材63の組合せ状態を示すもので、(A)は発熱体60側に開口径の大きな小開口62を有する開口形成部材61を配設した例を示すもので、(B)は発熱体60側に開口径の小さい小開口62を配設した例を示すものである。前者の場合、小開

口62内のインクは飛行方向に移動する時、やゝ絞り込まれる方向の力を受けるから発生するインク小滴はやゝ小さめになる傾向がある。それに対し後者の場合、インク滴は広がる方向の抵抗が少いから、インク滴はやゝ大きめになる傾向がある。たゞしいずれの場合にも小開口内に蓄えられたインクが中心になつてインク小滴を形成するものであるから、飛翔するインク滴の大きさに差程の差異はない。

第10図は、流路形成部材70の大開口71内壁及び上面に各種フッ素系樹脂やシリコン樹脂などの表面処理層72を設けたものである。即ち、流路形成部材70は開口形成部材73との間に例えば数10ミクロンの微少ギャップ74を形成し、小開口75へのインク補給路を形成することにある。しかし強度の関係から流路形成部材の板を厚くした場合、大開口71の内壁が高くなり、毛細管現象によりインクがすい上げられ小開口75上面に厚いインク液層が形成されてしまい、インク滴の飛翔力を弱める結果となる。このため流路形成部材70に厚い板を

使用した場合には、大開口71内にインクの付着しない表面処理層72を設けておく事によりインク液層の増大を防止でき、極めて良好なインク滴飛翔力を得ることができる。

第11図(A)(B)(C)は、カートリッジタイプの記録ヘッドの例を示すもので、同図(A)は水平断面図で先端部に通電発熱体81をフレイ状に複数個有するサーマルヘッド80の前面に小開口83を有する開口形成部材82を配設し、微少ギャップ84を介して大開口86を有する流路形成部材85の中心部分を湾曲させて開口部分の直線性を出すようにしている。なお、87はインク室で、ヘッドの各構成要素を内包し、前方の開放部は流路形成部材85で封止し、後はサーマルヘッド80の後端を突出させて封止している。同図(B)はサーマルヘッド先端部附近の拡大断面説明図であつて、サーマルヘッド80の先端部には通電発熱抵抗体81がフレイ状に配列されている。82は開口形成部材で83はこれに設けた小開口、85は流路形成部材で86は細長いスリット状の大開口、88は開口形成部材82と流路形成部材85の間に

- 19 -

はさみ込んでインク流路を形成する為のスペーサーを示している。

同図(C)は(A)の縦断面で、上記インク室87の上方にインク収納容器89を備え、この収納容器89から適宜インク室87にインクを補給するようにしている。

なお、この発明は上記実施例に限定される事なく開口形成部材及び流路形成部材の材質および開口径は任意に選択できる事は云うまでもなく、また微少ギャップなどもインク液の濃度に応じて選択できるものである。

〔発明の効果〕

この発明によると、バブルの生長領域を上方のみ限定することにより、強いインク小滴の飛翔力が得られ、動作の安定した極めて良好な記録ができ、しかもインク目づまりなどの不具合を防止できる組立ても容易なインクジェット記録装置を提供することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は、この発明の概念を説明するための図、

- 20 -

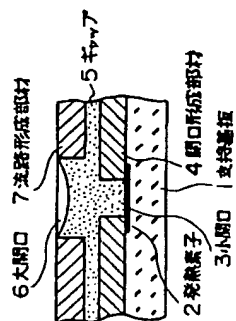
第2図(A)(B)は、この発明の一実施例を説明するための図、第3図乃至第11図は、この発明の他の実施例を説明する図で、第3図(A)(B)(C)(D)は、マルチ素子ヘッドの説明図、第4図は、大開口の変形例、第5図は、発熱体の変形例、第6図(A)(B)(C)(D)(E)(F)はマルチ素子ヘッドの変形例、第7図(A)(B)は、小開口の変形例、第8図は、小開口と発熱体の変形例、第9図(A)(B)は、開口の形状の変形例、第10図は大開口の変形例、第11図(A)(B)(C)は、カートリッジタイプのヘッド例、第12図(A)(B)は従来の説明図である。

- 1 …… 支持基板
- 2 …… 発熱素子
- 3 …… 小開口
- 4 …… 開口形成部材
- 5 …… ギャップ
- 6 …… 大開口
- 7 …… 流路形成部材

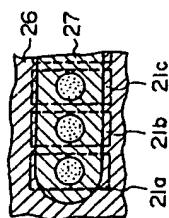
発明者 出願人 オリンパス光学工業株式会社



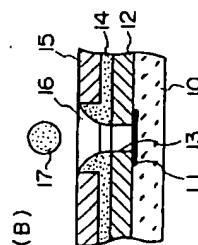
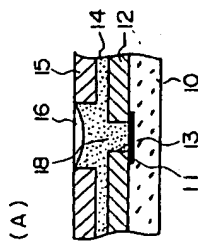
一紙



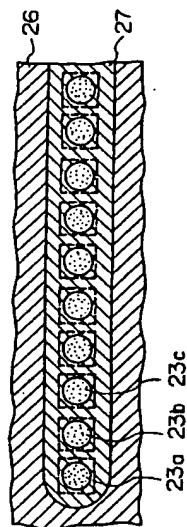
5 族



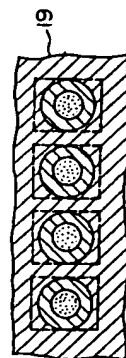
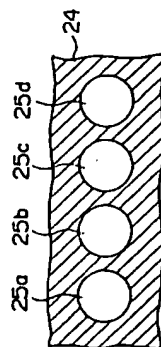
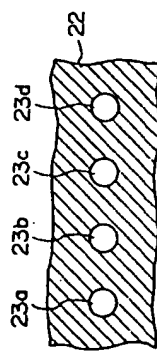
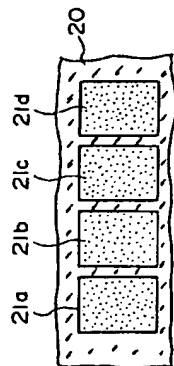
2 缺



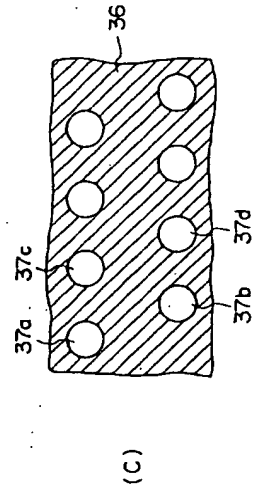
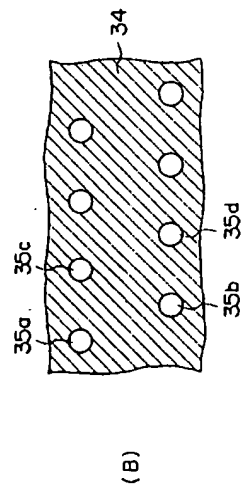
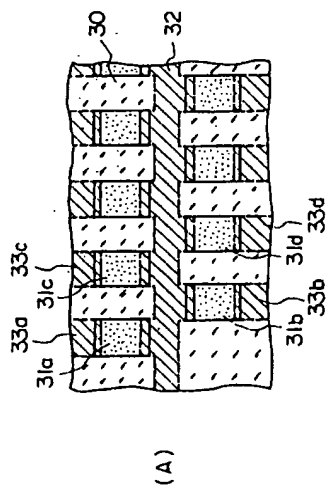
無
△
☒



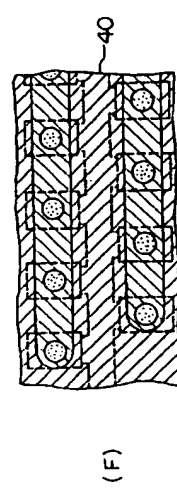
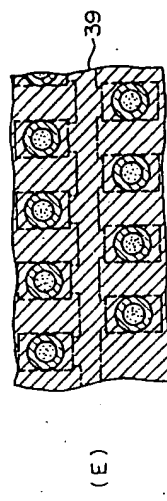
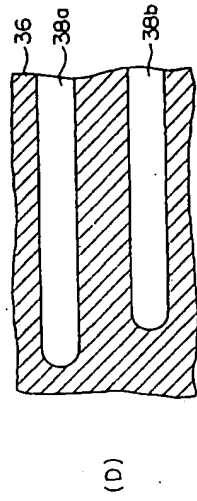
第三區



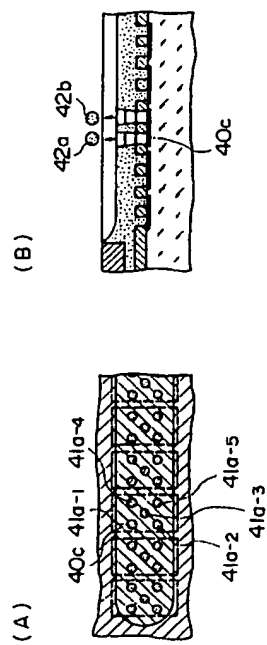
第 6 図



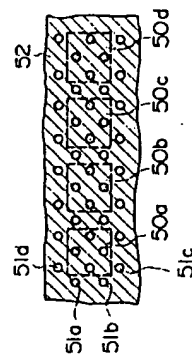
第 6 図



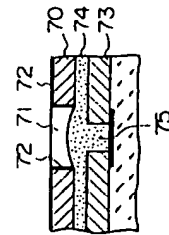
第 7 図



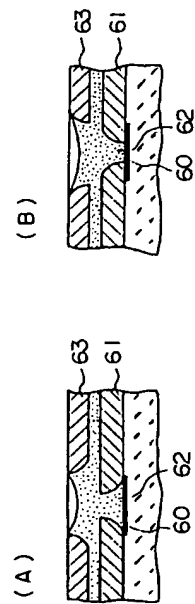
第 8 図



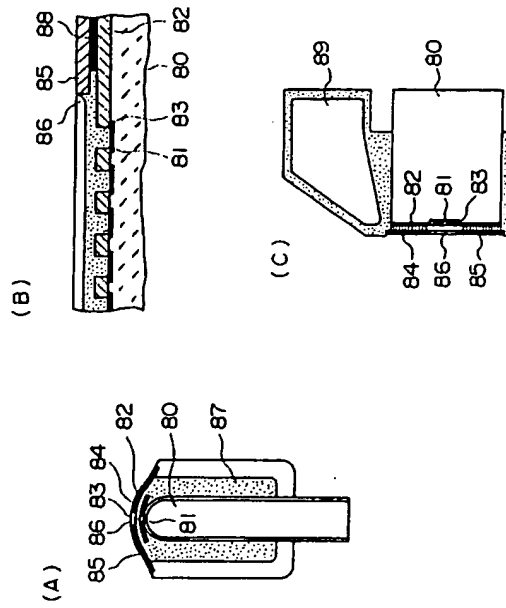
第 10 図



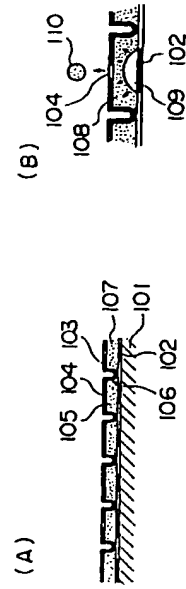
第 9 図



第 11 図



第 12 図



THIS PAGE BLANK (uspto)